

Safety system for hand operated press brake or folding press - uses multiple light beams across direction of travel of moving tool

Patent Assignee: WEGENER H

Inventors: WEGENER H

Patent Family

Patent Number	Kind	Date	Application Number	Kind	Date	Week	Type
EP 789182	A1	19970813	EP 97101660	A	19970204	199737	B
DE 19604900	A1	19970814	DE 1004900	A	19960210	199738	
DE 19604900	C2	20000203	DE 1004900	A	19960210	200011	

Priority Applications (Number Kind Date): DE 1004900 A (19960210)

Cited Patents: 01 9319200; 02 75023400; 00 14167700; 02 58631300; 04 16636900; 5243183

Patent Details

Patent	Kind	Language	Page	Main IPC	Filing Notes
EP 789182	A1	G	5	F16P-003/14	
Designated States (Regional): AT BE CH DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE					
DE 19604900	A1		7	B23Q-011/00	
DE 19604900	C2			B23Q-011/00	

Abstract:

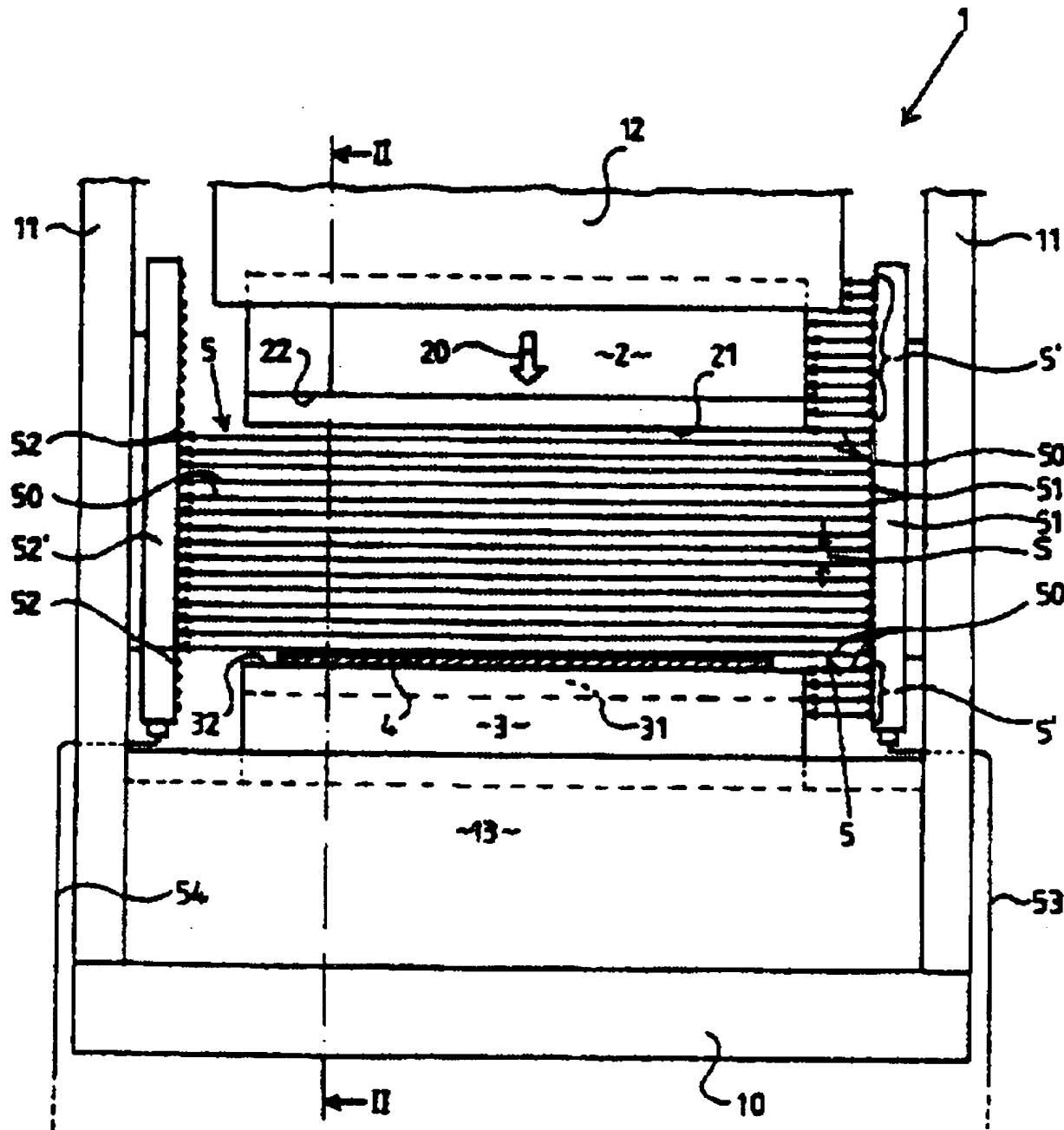
EP 789182 A

The method consists of a row of light sources beamed across the path of the moving tool towards sensors on the other side. Irregular interruption of any beam causes the machine to stop or reverse.

The light sources (5') are arranged in line parallel with the leading part (21) of the moving form tool (2), across the direction of travel. Normal operation of the press results in a known sequence of interruption of the beams. If the sequence is different then the press operation is interrupted.

USE/ADVANTAGE - For power press. Provides safe operation of hand-controlled press. Simple secure safety arrangement not depending on operator.

Dwg.1/2



Derwent World Patents Index
© 2005 Derwent Information Ltd. All rights reserved.
Dialog® File Number 351 Accession Number 11417732

⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑯ **Patentschrift**
⑯ **DE 196 04 900 C 2**

⑯ Int. Cl. 7:

B 23 Q 11/00

F 16 P 3/14

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑯ Patentinhaber:

Wegener, Hermann, 48683 Ahaus, DE

⑯ Vertreter:

Schulze Horn und Kollegen, 48147 Münster

⑯ Erfinder:

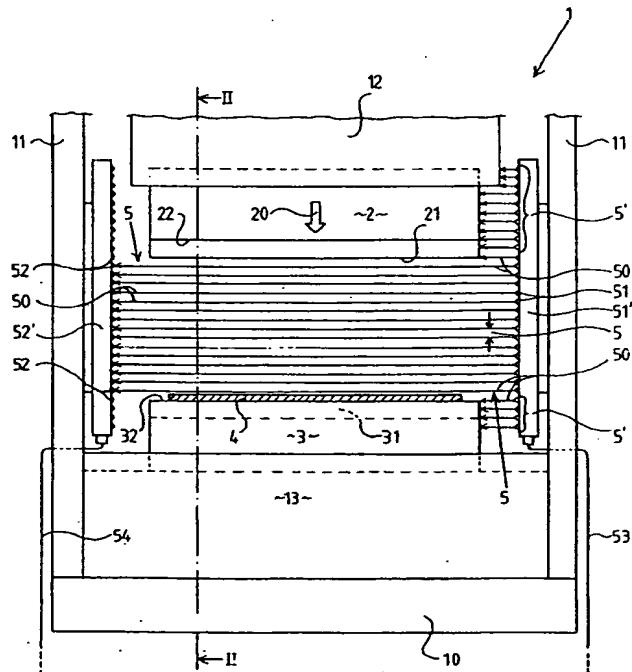
gleich Patentinhaber

⑯ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 27 50 234 B1
DE 44 24 537 A1

⑯ Sicherungseinrichtung für handbediente Werkzeugmaschinen, insbesondere für Abkantpressen

⑯ Sicherungseinrichtung für handbediente Werkzeugmaschinen (1) mit langsam bewegten Werkzeugen (2), insbesondere für Abkantpressen, wobei die Sicherungseinrichtung mehrere Lichtschranken (5, 5', 6) umfaßt, die im wesentlichen in der durch den Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges (2) definierten Ebene mit parallel zueinander und parallel zur vorlaufenden Kante (21) des bewegten Werkzeuges (2) ausgerichteten Lichtstrahlen (50) angeordnet sind, wobei jede Lichtschranke (5, 5', 6) einzeln wirksam oder unwirksam schaltbar ist und wobei die Sicherungseinrichtung mit einer Steuereinrichtung der Maschine (1) in der Weise zusammenwirkt, daß in Abhängigkeit von der momentanen Position des in Zustellrichtung bewegten Werkzeuges (2) nur die noch nicht von dem bewegten Werkzeug (2) und die nicht vom Werkstück (4) und die nicht vom Gegenwerkzeug (3) unterbrochenen Lichtschranken (5) jeweils wirksam geschaltet sind und daß bei Unterbrechung einer oder mehrerer der Lichtschranken (5, 5', 6) durch eine Bedienungsperson während einer gefahrverursachenden Zustellbewegung des Werkzeuges (2) zu dem ortsfesten Gegenwerkzeug (3) oder zu einem darauf angeordneten zu bearbeitenden Werkstück (4) das Werkzeug (2) stillgesetzt und/oder zurückgefahren wird, dadurch gekennzeichnet,
– daß alle Lichtschranken (5, 5', 6) ortsfest angeordnet sind und
– daß für alle auf einer Werkzeugmaschine (1) eingesetzten Werkzeuge (2, 3) in einer separaten oder Teil der Steuereinrichtung bildenden Datenspeichereinheit Steuerdatensätze für ein angepaßtes Wirksam- und Unwirksam-schalten der einzelnen Lichtschranken (5, 5', 6) vorab abgelegt sind.



DE 196 04 900 C 2

DE 196 04 900 C 2

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Sicherungseinrichtung für handbediente Werkzeugmaschinen mit langsam bewegten Werkzeugen, insbesondere für Abkantpressen, mit den im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegebenen Merkmalen.

Aus der DE 27 50 234 B1 ist eine Sicherungseinrichtung der genannten Art bekannt, die mit zwei Lichtschranken arbeitet. Eine erste Lichtschranke ist mit dem bewegten Werkzeug räumlich starr gekoppelt und zusammen mit dem Werkzeug aufwärts und abwärts verfahrbar. Diese erste Lichtschranke ist so ausgerichtet, daß deren Lichtstrahl knapp vor der bei der Zustellbewegung des bewegten Werkzeuges vorlaufenden Werkzeugkante verläuft. Die zweite Lichtschranke ist so angeordnet und ausgerichtet, daß ihr Lichtstrahl durch eine prismaförmige Eintiefung im Gegenwerkzeug unterhalb der Auflagefläche für das zu bearbeitende Werkstück verläuft. Weiterhin gehören zu dieser Sicherungseinrichtung zwei Endschalter, die relativ zu der Maschine, auch hier eine Abkantpresse, verstellbar sind. Der erste Endschalter wird so angeordnet, daß er bei Zustellung des bewegten Werkzeuges kurz vor Erreichen des Werkstücks betätigt wird, z. B. bei einem Abstand von etwa 4 bis 6 mm. In dieser Stellung des bewegten Werkzeuges wird durch Betätigung des Endschalters die erste Lichtschranke ausgeschaltet. Die zweite Lichtschranke dient dazu, bei einer Zustellbewegung des bewegten Werkzeuges Gefahren zu verhindern, wenn kein Werkstück auf dem Gegenwerkzeug aufliegt. Über den zugehörigen zweiten Endschalter erfolgt auch hier eine Ausschaltung der zweiten Lichtschranke, wenn das bewegte Werkzeug einen so kleinen Abstand vom Gegenwerkzeug erreicht hat, daß z. B. die Finger einer menschlichen Hand nicht mehr zwischen die Werkzeuge passen. Die Zuverlässigkeit dieser Sicherungseinrichtung hängt sehr wesentlich von der Genauigkeit der Justierung der Lichtschranken und der zugehörigen Endschalter ab, wodurch in der Praxis das Risiko besteht, daß bei mangelnder Sorgfalt die Sicherung der Bedienungsperson nicht ausreichend ist.

Aus der DE 44 24 537 A1 sind ein Verfahren zum Betrieb eines Lichtgitters und ein Lichtgitter bekannt. Das Lichtgitter mit einer Reihe von Lichtsendern und Lichtempfängern wird so betrieben, daß bestimmte Strahlen der Strahlgruppen bei der Bildung eines Warn- oder Abschaltsignals nicht berücksichtigt werden, um eine Auslösung des Lichtgitters beim Auftreten betriebsbedingter Ereignisse im Schutzbereich zu vermeiden. Diese betriebsbedingten Ereignisse können beispielsweise ein durch das Schutzbereich hindurchlaufendes Förderband, eine im Schutzbereich angeordnete Rutsche oder kleinere Gegenstände sein, deren Eindringen in das Schutzbereich keinen gefährlichen Zustand darstellt. Als nachteilig bei diesem bekannten Stand der Technik ist anzusehen, daß es sich hier um ein Lichtgitter handelt, das, wie bei Lichtgittern üblich, in einem deutlichen Abstand vor dem Bewegungsbereich des bewegten Werkzeuges angeordnet ist. Allein schon durch diese räumliche Trennung der Sicherungseinrichtung vom unmittelbaren Bewegungsbereich des bewegten Werkzeuges werden Gefahren für das Bedienungspersonal verursacht, da ein Eingreifen in den Bewegungsbereich des bewegten Werkzeuges bei einem derartigen Lichtgitter um dieses herum möglich ist, ohne daß dabei Lichtschranken durchbrochen werden. Auch die in dieser Schrift beschriebene gezielte Unwirksamschaltung von Lichtgitter-Bereichen verursacht Gefahren, weil die unwirksam geschalteten Lichtgitter-Bereiche beim Eingreifen des Bedienungspersonals keine Schutzfunktion mehr erfüllen, z. B. bei einem Eingreifen des Bedienungspersonals seitlich neben einem Förderband oder einer Rutsche, die üblicherweise nicht die

volle Breite des Lichtgitters einnehmen. Seitlich neben dem Förderband oder der Rutsche verbleiben Bereiche, die so groß sind, daß beispielsweise der Arm einer Bedienungsperson hier durch das Lichtgitter geführt werden kann, ohne daß dabei eine einzige aktive Lichtschranke unterbrochen wird und ohne daß ein Alarmsignal oder ein Maschinenhalt ausgelöst wird.

Es stellt sich deshalb die Aufgabe, eine Sicherungseinrichtung der eingangs genannten Art zu schaffen, die einerseits einen geringen Aufwand bei ihrer Einrichtung und Einstellung erfordert und die andererseits ein hohes Sicherheitsniveau für das Bedienungspersonal bietet, ohne dieses bei der Bedienung der Maschine zu behindern.

Die Lösung dieser Aufgabe gelingt erfahrungsgemäß durch eine Sicherungseinrichtung der eingangs genannten Art, die dadurch gekennzeichnet ist,

- daß alle Lichtschranken ortsfest angeordnet sind und
- daß für alle auf einer Werkzeugmaschine eingesetzten Werkzeuge in einer separaten oder Teil der Steuerung bildenden Datenspeichereinheit Steuerdatensätze für ein angepaßtes Wirk- und Unwirksamschalten der einzelnen Lichtschranken vorab abgelegt sind.

Mit der Erfindung wird vorteilhaft eine Sicherungseinrichtung geschaffen, die sich selbsttätig an die momentanen Gegebenheiten, insbesondere hinsichtlich der aktuellen Lage des bewegten Werkzeuges, anpaßt. Je nach Stellung des bewegten Werkzeuges ist ein Teil der Lichtschranken wirksam geschaltet und ein anderer Teil der Lichtschranken unwirksam geschaltet, wobei die wirksam geschalteten Lichtschranken einen Halt und/oder ein Zurückfahren des bewegten Werkzeuges bewirken, sobald eine von ihnen unterbrochen wird, z. B. durch die Hand der Bedienungsperson. Die Lichtschranken sind genau im Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges vorgeschenkt, so daß der Schutz auch unmittelbar dort erreicht wird, wo die Gefahren für das Bedienungspersonal entstehen. Außerdem sind alle Lichtschranken hier ortsfest angeordnet, so daß alle technischen Probleme oder Störungsquellen, die bei bewegten Lichtschranken allein durch diese Bewegung hervorgerufen werden, bei der vorliegenden Sicherungseinrichtung wegfallen. Außerdem können so keinerlei Fehler in Folge von falscher oder ungenauer Justierung und Positionierung der Lichtschranken auftreten. Auch elektromechanische Endschalter werden bei der Sicherungseinrichtung gemäß Erfindung nicht mehr benötigt. Bei der Sicherungseinrichtung gemäß Erfindung erfolgt das Wirk- und Unwirksamschalten der einzelnen Lichtschranken anhand von gespeicherten Steuerdatensätzen, die entsprechend dem jeweils eingesetzten Werkzeug abgerufen werden. Insbesondere enthalten die Steuerdatensätze Informationen über die Konturen der eingesetzten Werkzeuge. Da die auf der Werkzeugmaschine gefertigten Werkstücke in der Regel sehr häufig wechseln und sehr unterschiedliche Formen und Maße aufweisen, werden die Werkstückform und -maße vor einem Bearbeitungsgang vorzugsweise jeweils individuell programmiert, wodurch dann die schon vorab abgelegten Steuerdatensätze für die Werkzeugkonturen um Datensätze für die Werkstückform und -maße ergänzt werden können. Die vorab abgelegten Werkzeug-Steuerdatensätze können vom Bedienungspersonal über eine Eingabeeinheit, z. B. eine Tastatur, einfach abgerufen werden, z. B. indem jedem Werkzeug eine bestimmte Kenn-Nummer zugeordnet ist. Die Steuerdatensätze können z. B. durch Programmierung oder in einem "Teach-in"-Verfahren erzeugt sein und sind dann vom Benutzer der Maschine nicht mehr manipulierbar. Auch in Fällen

len, in denen die Bedienungsperson einem eingesetzten bewegten Werkzeug eine falsche Kenn-Nummer zuordnet, bleibt die volle Sicherheit erhalten. Einerseits wird, wenn die eingegebene Kenn-Nummer zu einem Werkzeug gehört, dessen vertikale Länge kleiner ist als die des eingebauten Werkzeuges, die Vorschubbewegung schon vor dem Erreichen des Werkstücks oder des Gegenwerkzeuges beendet, weil die Steuereinrichtung eine Vorschubbegrenzung enthält, die ein Gegeneinanderfahren von bewegtem Werkzeug und Gegenwerkzeug über einen bestimmten Abstand hinaus unterbindet. Andererseits wird, wenn ein Werkzeug eingebaut ist, dessen vertikale Länge größer ist als die des der eingegebenen Kenn-Nummer zugeordneten Werkzeuges, die Maschine stillgesetzt, weil das eingesetzte Werkzeug eine oder mehrere der noch wirksam geschalteten Lichtschranken unterbricht. Eine beabsichtigte und von der Steuereinrichtung erkannte Unterbrechung des Lichtstrahls einer oder mehrerer Lichtschranken durch das bewegte Werkzeug hat keinen Einfluß auf die Werkzeugbewegung. Aufwendige mechanische Einstellarbeiten bei der Einrichtung der Maschine und bei der Anpassung der Sicherungseinrichtung an bestimmte Werkzeuge entfallen hier, wodurch die Produktivität und zugleich die Sicherheit erhöht wird. Auch das Zuhören und Abführen von Werkstücken und deren Handhabung während der Bearbeitung sind durch die Sicherungseinrichtung in keiner Weise behindert, so daß sich in der Praxis keine Anreize dafür ergeben, die Sicherungseinrichtung auszuschalten oder zu umgehen. Mittel zur Erfassung der momentanen Position des bewegten Werkzeuges sind bei modernen, numerisch kontrollierten und gesteuerten Maschinen ohnehin vorhanden; bei noch nicht so ausgerüsteten Maschinen können entsprechende Mittel auch ohne weiteres nachgerüstet werden, da sie dem Fachmann bekannt sind und am Markt zur Verfügung stehen.

Bevorzugt ist vorgesehen, daß die Lichtschranken jeweils in einem konstanten Abstand s zueinander angeordnet sind, wobei dieser Abstand vorzugsweise maximal 8 mm beträgt. Dieser Abstand ist so klein, daß selbst ein einzelner Finger der Hand der Bedienungsperson nicht mehr ohne Unterbrechung einer der Lichtschranken in den Bereich der Sicherungseinrichtung geführt werden kann.

Da bei der Umformung des Werkstücks Teile desselben erhebliche Bewegungen ausführen können, die zusätzliche Gefahren für das Bedienungspersonal darstellen, ist vorgesehen, daß weitere Lichtschranken außerhalb der durch den Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges definierten Ebene in solchen Bereichen angeordnet oder anbringbar sind, in denen Teile des Werkstücks bei seiner Bearbeitung gefahrverursachende Bewegungen relativ zu einem der Werkzeuge und/oder zu weiteren Teilen der Werkzeugmaschine ausführen. Auch diese Lichtschranken sind zweckmäßig einzeln wirksam oder unwirksam schaltbar und unterliegen der Kontrolle der Steuereinrichtung der Maschine, so daß auch hier je nach Position des bewegten Werkzeuges und je nach der Lage der hierdurch bewegten Werkstückteile gezielt bestimmte der weiteren Lichtschranken wirksam oder unwirksam schaltbar sind.

Um die Installation der Sicherungseinrichtung zu vereinfachen und um Manipulationen an den Lichtschranken und ihrer Anordnung zu verhindern, wird vorgeschlagen, daß die Lichtquellen und -empfänger der Lichtschranken jeweils in einem gemeinsamen Traggestell oder Gehäuse gehalten sind.

Ebenfalls zur Vermeidung von die Sicherheit beeinträchtigenden Manipulationen ist vorgesehen, daß die Traggestelle oder Gehäuse nur bei ihrer Anbringung an der Werkzeugmaschine in ihrer Lage relativ zu der Maschine verstellbar und danach manipulationssicher fixiert sind.

Ein Ausführungsbeispiel der Sicherungseinrichtung gemäß Erfindung wird im folgenden anhand einer Zeichnung erläutert. Die Figuren der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine Werkzeugmaschine mit Sicherungseinrichtung in einer vereinfachten schematischen Darstellung in Frontalsicht und

Fig. 2 die Werkzeugmaschine mit Sicherungseinrichtung aus Fig. 1 im Schnitt entsprechend der Linie II-II in Fig. 1.

Wie die Fig. 1 der Zeichnung zeigt, umfaßt die hier beispielhaft als Werkzeugmaschine 1 dargestellte Abkantpresse einen Maschinen-Grundrahmen 10, auf dem eine Werkzeugaufnahme 13 angeordnet ist. Links und rechts erstrecken sich vom Grundrahmen 10 zwei Träger 11 nach oben. Im oberen Teil der Fig. 1 ist ein Werkzeughalter 12 für ein bewegtes Werkzeug 2 erkennbar, welches in Vertikalrichtung verfahrbar ist. Zur Erzeugung dieser Bewegung ist im oberen, hier nicht dargestellten Teil der Werkzeugmaschine 1 ein an sich bekannter Kraftantrieb, z. B. mit hydraulischen Kolben-Zylinder-Einheiten, vorhanden.

Auf der Werkzeugaufnahme 13 ist ein Gegenwerkzeug 3 angebracht, das mit dem bewegten Werkzeug 2 zusammenwirken kann, um ein Werkstück 4, hier eine Blechtafel, die auf eine obereite Auflagefläche 32 des Gegenwerkzeuges 3 aufgelegt ist, in gewünschter Weise umzuformen, hier abzukanten. Dazu ist das bewegte Werkzeug 2, wie an sich bekannt, im vorliegenden Beispiel mit einer vorlaufenden nach unten weisenden Kante 21 ausgebildet und die Oberseite des Gegenwerkzeuges 3 mit einer gegengleichen, nach oben hin offenen V-Nut 31 versehen.

Weiterhin gehört zu der Maschine 1 eine Sicherungseinrichtung, die eine Vielzahl von Lichtschranken 5, 5' umfaßt. Die Lichtstrahlen 50 der Lichtschranken 5, 5' verlaufen in horizontaler Richtung parallel übereinander in einer vertikalen, durch den Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges 2 in Richtung des Bewegungspfeiles 20 definierten Ebene. An der rechten Seite der Maschine 1 ist an dem dortigen Träger 11 ein Gehäuse 51' befestigt, welches eine Vielzahl von in Reihe übereinander angeordneten Lichtquellen 51 enthält. Jede dieser Lichtquellen 51 sendet einen Lichtstrahl 50, z. B. einen Laserstrahl aus. Auf der gegenüberliegenden Seite der Maschine 1, d. h. in der Zeichnung links, ist an dem dortigen Träger 11 ein zweites Gehäuse 52' befestigt, welches in gleicher Anordnung wie bei den Lichtquellen 51 eine Vielzahl von in Reihe übereinander angeordneten

Lichtempfängern 52 enthält. Sowohl die Lichtquellen 51 als auch die Lichtempfänger 52 stehen über elektrische Leitungsverbindungen 53 und 54 mit einer hier nicht dargestellten Steuereinrichtung der Maschine 1 in elektrischer Verbindung.

Das Zusammenwirken der Lichtschranken 5, 5' und der zur Maschine 1 gehörenden Steuereinrichtung erfolgt in der Weise, daß bei Unterbrechung einer der Lichtschranken durch z. B. die Hand einer Bedienungsperson die Steuereinrichtung das bewegte Werkzeug 2 stillsetzt oder zurückfährt, wie dies an sich bekannt ist.

Da, wie aus der Zeichnung ersichtlich ist, bei der Zustellbewegung des bewegten Werkzeuges 2 zunehmend mehr Lichtstrahlen 50 von Lichtschranken 5, 5' unterbrochen werden, ist zur Vermeidung eines Stillsetzens der Maschine 1 infolge der Bewegung des Werkzeuges 2 vorgesehen, daß die Steuereinrichtung diejenigen Lichtschranken 5', deren Lichtstrahl von dem bewegten Werkzeug 2 unterbrochen wird, kurz vor dem Zeitpunkt der Unterbrechung unwirksam schaltet. Es bleiben also lediglich diejenigen Lichtschranken 5 wirksam geschaltet, die nicht von dem bewegten Werkzeug 2 unterbrochen sind. Auch diejenigen Lichtschranken 5', deren Lichtstrahlen 50 durch das Gegenwerkzeug 3 und das Werkstück 4 unterbrochen sind, sind unwirksam.

sam geschaltet. Das Unwirksamschalten der einzelnen Lichtschranken kann dabei durch Ausschalten des Lichtsenders oder des Lichtempfängers oder auch rein programmseitig in der Steuereinrichtung erfolgen.

Auf diese Weise paßt sich die Sicherungseinrichtung jeweils an die aktuelle, gerade erreichte Lage des bewegten Werkzeuges 2 relativ zum Werkstück 4 und relativ zum Gegenwerkzeug 3 an. Zweckmäßig werden dabei die Lichtschranken 5 nach und nach unwirksam geschaltet, sobald sich die vorlaufende Kante 21 bis unmittelbar an den zugehörigen Lichtstrahl 50 der betreffenden Lichtschranke 5 heran bewegt hat. Hierdurch bleibt der während des Betriebes der Maschine 1 sich verändernde Zwischenraum zwischen der vorlaufenden Kante 21 des bewegten Werkzeuges 2 und der Oberseite des Werkstücks 4 oder des Gegenwerkzeuges 3 ständig und selbsttätig über seine gesamte Fläche gegen Eingriffe von außen, z. B. durch eine Bedienungsperson, gesichert. Mittel zur Erfassung und Weitergabe der aktuellen Position des bewegten Werkzeuges 2 sind an modernen, CNC-gesteuerten Werkzeugmaschinen 1 ohnehin vorhanden und können für den Zweck der entsprechenden Steuerung der Sicherungseinrichtung, wie oben beschrieben, genutzt werden. Bei Bedarf ist auch eine Nachrüstung einer noch nicht so ausgestatteten Werkzeugmaschine 1 mit Positionserfassungsmitteln für das bewegte Werkzeug 2 ohne weiteres möglich.

Bei der Anordnung der Lichtschranken 5, 5' ist zu beachten, daß der Abstand der einzelnen Lichtstrahlen 50 so klein gewählt wird, daß kein Eingriff in den Bereich der Lichtschranken 5, 5' unerkannt bleiben kann. In der Praxis beträgt der Abstand der einzelnen Lichtstrahlen 50 beispielsweise etwa 7 bis 8 mm. Auf diese Weise bilden die Lichtschranken 5, 5' einen dichten Sicherheits-Lichtvorhang, der Gefahren für das Bedienungspersonal sicher ausschließt.

Um die Sicherheit beeinträchtigende Manipulationen auszuschließen, sind die Gehäuse 51', 52' mit den darin angeordneten Lichtquellen 51 und Lichtempfängern 52 relativ zu den Trägern 11 unverschiebbar und manipulationssicher fixiert.

Alle Daten und Programme, die für den Betrieb der Sicherungseinrichtung benötigt werden, sind zweckmäßig in eine vorhandene Steuereinrichtung, die heutzutage üblicherweise eine CNC-Steuerung ist, integriert. Auch vom Maschinenbediener für die Eingabe von Werkstückform und -maßen zu benutzende Programmierereinrichtungen sind an sich bekannt und können hier eingesetzt werden.

Fig. 2 der Zeichnung zeigt im Schnitt entlang der Linie II-II in Fig. 1 die Maschine im Querschnitt. Im unteren Teil der Fig. 2 ist wieder der Maschinengrundrahmen 10 erkennbar, auf welchem die Werkzeugaufnahme 13 mit dem Gegenwerkzeug 3 angeordnet ist. Im Hintergrund erstreckt sich der in Fig. 1 linke Träger 11 nach oben. Im oberen mittleren Teil der Fig. 2 ist der Werkzeughalter 12 mit dem bewegten Werkzeug 2 erkennbar, wobei diese lösbar miteinander verbunden sind.

Auf den Auflageflächen 32 des Gegenwerkzeuges 3 liegt das Werkstück 4 auf, das hier noch unbearbeitet ist.

Im Hintergrund ist das Gehäuse 52' mit den Lichtempfängern 52 der Lichtschranken 5, 5' erkennbar, wobei das Gehäuse 52' teilweise durch das bewegte Werkzeug 2 und in seinem unteren Teil teilweise durch das Gegenwerkzeug 3 und das Werkstück 4 verdeckt ist.

Wie die Fig. 2 besonders deutlich zeigt, liegen die Lichtschranken 5, 5' genau in der Bewegungsebene der vorlaufenden Kante 21 des bewegten Werkzeuges 2.

Zur Bearbeitung des Werkstücks 4 wird der Werkzeughalter 12 mit dem bewegten Werkzeug 2 durch den oben erwähnten, hier nicht dargestellten Kraftantrieb nach unten

bewegt, wobei die Zustellung bis in die Nähe der Oberfläche des Werkstücks 4 zunächst mit einer höheren Vorschubgeschwindigkeit erfolgen kann; nach Erreichen eines geringen Abstandes der vorlaufenden Kante 21 des bewegten Werkzeuges 2 von der Oberseite des Werkstücks 4 wird auf eine langsamere Arbeitsgeschwindigkeit umgeschaltet, wie dies an sich bekannt ist.

Bei der Zustellbewegung des bewegten Werkzeuges 2 in Richtung des Bewegungspfeiles 20 durchläuft das Werkzeug 2 nacheinander von oben nach unten eine Lichtschranke 5, 5' nach der anderen. Durch die oben erläuterte Steuereinrichtung, die mit der Sicherungseinrichtung zusammenwirkt, werden jeweils die Lichtschranken 5, 5', die als nächstes von dem bewegten Werkzeug 2 durchlaufen werden, kurz zuvor unwirksam geschaltet, so daß stets diejenigen Lichtschranken 5 wirksam geschaltet bleiben, die im freien Bereich zwischen der vorlaufenden Kante 21 des bewegten Werkzeuges 2 und der Oberseite des Werkstücks 4 liegen. Die in der Fig. 2 mit der Bezugsziffer 5' bezeichneten Lichtschranken sind in dem gezeigten Zustand der Maschine 1 gerade unwirksam geschaltet.

Der Abstand der Lichtstrahlen 50 der Lichtschranken 5, 5' beträgt s, in der Praxis z. B. 7 bis 8 mm.

Weiterhin zeigt die Fig. 2 eine zusätzliche Lichtschrankenanordnung 6. Diese zusätzliche Lichtschrankenanordnung 6 kann bedarfsweise vorgesehen werden, wenn das Werkstück 4 bei seiner Umformung durch die Werkzeuge 2, 3 Bewegungen ausführt, die zu einer Quetschgefahr oder sonstigen Gefährdung für das Bedienungspersonal führen. Im vorliegenden Fall bildet eine zweite Werkzeugkante 22, die an der dem Bediener der Maschine 1 zugewandten Seite, d. h. in Fig. 2 links, liegt, zusammen mit dem Werkstück 4 einen potentiellen Gefahrenbereich. Um diesen Gefahrenbereich abzusichern, ist die zusätzliche Lichtschrankenanordnung 6 in dem Bereich angeordnet, in dem sich die Kante 22 des bewegten Werkzeuges 2 und das Werkstück 4 aneinander annähern, im vorliegenden Fall in einem seitlichen Abstand parallel zu den ersten Lichtschranken 5, 5'. Diese zusätzliche Lichtschrankenanordnung 6 wird vorzugsweise ebenso betrieben, wie die Lichtschrankenanordnung 5, 5'.

Zur Anpassung an unterschiedliche Werkzeuge 2, 3 und unterschiedliche zu bearbeitende Werkstücke 4 ist die gegebenenfalls vorhandene Lichtschrankenanordnung 6 relativ zu der übrigen Werkzeugmaschine 1 in ihrer Position veränderbar und nach geeigneter Ausrichtung fixierbar.

Patentansprüche

1. Sicherungseinrichtung für handbediente Werkzeugmaschinen (1) mit langsam bewegten Werkzeugen (2), insbesondere für Abkantpressen, wobei die Sicherungseinrichtung mehrere Lichtschranken (5, 5', 6) umfaßt, die im wesentlichen in der durch den Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges (2) definierten Ebene mit parallel zueinander und parallel zur vorlaufenden Kante (21) des bewegten Werkzeuges (2) ausgerichteten Lichtstrahlen (50) angeordnet sind, wobei jede Lichtschranke (5, 5', 6) einzeln wirksam oder unwirksam schaltbar ist und wo bei die Sicherungseinrichtung mit einer Steuereinrichtung der Maschine (1) in der Weise zusammenwirkt, daß in Abhängigkeit von der momentanen Position des in Zustellrichtung bewegten Werkzeuges (2) nur die noch nicht von dem bewegten Werkzeug (2) und die nicht vom Werkstück (4) und die nicht vom Gegenwerkzeug (3) unterbrochenen Lichtschranken (5) jeweils wirksam geschaltet sind und daß bei Unterbrechung einer oder mehrerer der Lichtschranken (5, 5', 6) durch eine Bedienungsperson währ-

rend einer gefahrverursachenden Zustellbewegung des Werkzeuges (2) zu dem ortsfesten Gegenwerkzeug (3) oder zu einem darauf angeordneten zu bearbeitenden Werkstück (4) das Werkzeug (2) stillgesetzt und/oder zurückgefahren wird, **dadurch gekennzeichnet**,

5

- daß alle Lichtschranken (5, 5', 6) ortsfest angeordnet sind und
- daß für alle auf einer Werkzeugmaschine (1) eingesetzten Werkzeuge (2, 3) in einer separaten oder Teil der Steuereinrichtung bildenden Datenspeicherinheit Stucerdatensätzc für ein angcpaßtes Wirksam- und Unwirksamschalten der einzelnen Lichtschranken (5, 5', 6) vorab abgelegt sind.

10

2. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtschranken (5, 5', 6) jeweils in einem konstanten Abstand s zueinander angeordnet sind.

15

3. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand s maximal 8 mm beträgt.

20

4. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß weitere Lichtschranken (6) außerhalb der durch den Bewegungsweg des bewegten Werkzeuges (2) definierten Ebcnc in solchcn Bereichen angcordnet oder anbringbar sind, in denen Teile des Werkstücks (4) bei seiner Bearbeitung gefahrverursachende Bewegungen relativ zu einem der Werkzeuge (2, 3) und/oder zu weiteren Teilen der Werkzeugmaschine (1) ausführen.

25

5. Sicherungseinrichtung nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Lichtquellen (51) und -empfänger (52) der Lichtschranken (5, 5') jeweils in einem gemeinsamen Traggestell oder Gehäuse (51', 52') gehaltered sind.

30

6. Sicherungseinrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Traggestelle oder Gehäuse (51', 52') nur bei ihrer Anbringung an der Werkzeugmaschine (1) in ihrer Lage relativ zu der Maschine (1) verstellbar und danach manipulationssicher fixiert sind.

35

40

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

45

50

55

60

65

- Leerseite -



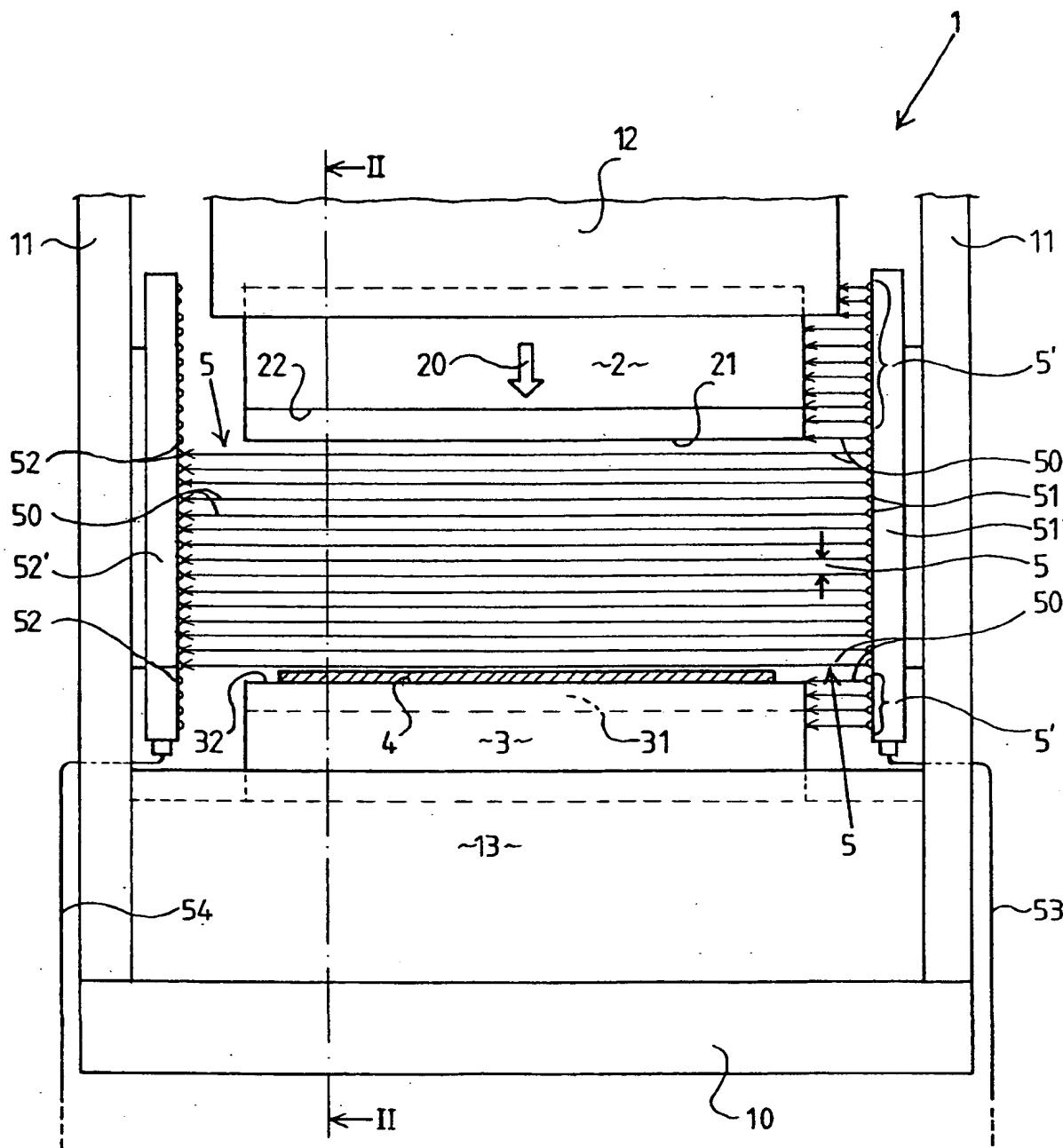


Fig. 2